抗病原菌及病毒之天然植物簡介與植物保護製劑之研發

胡敏夫、謝廷芳、許秀惠、黃晉興

行政院農業委員會農業試驗所

摘要

植物性保護製劑具安全、無毒物殘留及無公害之優良特性，未來在農業生產上將受到廣大的生產者所喜愛，又，隨著科技的進步與人力的投入，快速研製與開發，更具高效性的產品將逐漸問世。本文就當前所面臨的問題、已獲專利情形及應用後可能產生抑菌或忌避效果之機制加以概述，同時，將本所近三年研究成果發現，從 83 種中草藥植物中萃取液評估對真菌類病原孢子發芽抑菌率效果發現，有 2 種植物之水萃取液與 4 種植物酒精萃取液完全抑制土壤鐮胞病菌孢子(*Fusarium proliferatum*)的發芽。2 種植物之水萃取液與 13 種植物酒精萃取液亦完全抑制炭疽病菌孢子(*Colletotrichum gloeosporioides*)發芽。對百合灰黴病菌孢子(*Botrytis elliptica*)與十字花科黑斑病菌孢子(*Alternaria brasica*)發芽有完全抑制效果者，分別有 2 種與 4 種植物酒精萃取液。在檢測多數狀況下發現，植物酒精萃取液通常比水取液效果佳，但狗肝菜(*Dichiptera chinensis*)之水取液對土壤鐮胞病菌孢子與百合灰黴病菌孢子抑制效果比酒精萃取液好。A 及 B 配方之酒精萃取液，係分別由九種及十種中草藥之種子所組成，對 5 種真菌病原孢子有抑制作用，它對茄科青枯病菌(*Ralstonia solanacearum*)、火鶴花葉枯病菌(*Xanthomonas axonopodis pv. diaffenbachiae*)、番茄葉部斑點病菌(*Xanthomonas axonopodis pv.vesicatoria)*及軟腐病菌(*Erwinia carotovora subsp.carotovora*)等 4 種細菌病原亦有抑制生長的作用。另外，簡介具抗菌及抗病毒之中草藥種類，並列舉植物性農藥優缺點及使用時應改進的方法。

前言

往年政府的農業經營政策，以產量爲導向的原則下，爲使農民減免損失，均輔導農民噴施大量農藥，以防治病害及蟲害發生與雜草叢生而獲得高產，即以農藥爲防治病蟲害，提高產量爲重要手段，但如此狀況下，相對衍生了農產品的農藥殘留、環境及土壤污染、生態環境的破壞及大量天敵滅亡等現象，導致病蟲害再猖獗的發生(8)。根據1995年統計，全球用在農業上的化學藥劑花費達250億美元，其中除草劑的花費佔120億美元；而臺灣地區除草劑用量達到18,000噸，施用面積達280萬公頃(5)。如此高的用量非但金錢的消耗，亦是對環境造成很大衝擊。於是倡議非農藥防治，降低人類對化學農藥的依賴，以保障人類的健康、生態環境平衡及農業的永續經營標的應運而生，並普遍受到全世界學者所重視。

永續性經營係自然農法之延用，採減少化學藥品使用及生態保育等觀念，在施肥手段上強調施用有機肥(13)，在蟲害防治上採用生物性農藥及天敵之應用，如飼放赤眼卵蜂屬寄生防治玉米螟、培養或引進捕植蟎防治葉蟎、利用寄生釉小蜂防治可可椰子紅胸葉蟲、利用性費洛蒙類防治瓜實蠅、東方果實蠅及甘藷蟻象，與噴施蘇力菌防治鱗翅目幼蟲等。在病害方面，則利用內生根菌防治土壤性真菌及線蟲等非農藥防法來達到永續經營目的(2)。其實以另一種思考，回歸使用老祖宗的做法，可更貼切的達到自然農法之真義，即利用害虫之生態性及耕種法來抑制病虫害，或栽培天然植物，直接利用其植株之芳香味及根分泌物，或將植物萃取液噴灑於目的栽培作物上，始其產生遮斷、攪亂及忌避等來抑制病虫害及雜草，以收防治之效果，此才能真正能使整個地球生態環境維持平衡。

國內外研究狀況

利用其天然植株之芳香味及根分泌物，或將萃取液噴灑於目的栽培作物植體之研究，最早有文獻記載，如中國農業百科全書云(1)，中藥草中如當歸、荊芥、金銀花及薄荷等等芳香類植物之萃取物對多種細菌具有殺菌或抑菌的作用。另，大陸學者羅等報告(14)，利用植物在生理代謝過成中所產生的二次代謝物，如酚類、松烯類、植物鹼、類黃酮及其他有機化合物，經發揮作用、淋溶作用、根的泌濾作用及植物殘體等方式釋出體外，可抑制強生草、五節芒及香附子等生長，又，使用植物含類黃酮成分對青蟲產生拒食作用等(10)。

針對此課題研究有較顯著成果者，，如柏克來大學在肯亞進行一系列試驗發現，含蛻素之夏枯草(Bugleweed)有避免蝗蟲之掠食；英國沙斯提試驗場發現，一種野生馬鈴薯(Solanum berthaulthii)，其葉部會產生 E-β-farnesene，因此馬鈴薯植物可利用此物質驅散蚜蟲；馬利筋植物體內含有一種複雜化合物，稱心臟干擾素(Cardenolides)，因此利用它達到防衛目的(4)。1989 年 Herger 等發現，扁蓄萃取液可控制葡萄白粉病；Alpana 等研究(1992)，噴施一種馬鞭草科植物(haggarbush,*Clerodendrum aculeatum*)之萃取液 2:1 濃度，有壓制豆科 SMV 病毒感染；Sudheendra 等報告(1999)，在印度使用可可椰子、高粱，楝樹及一種野草(parthenium)之萃取液，比較其對花生葉斑病原菌(leaf spot)抑菌力發現，印度楝油頗有效，其發病度僅 48.22 %；Ramesh 等(1999)亦發現，利用具有蒜味之阿魏(asafoetida)植物萃取液 1-3 %，可有效趨離黃秋葵嵌紋病毒之媒介昆蟲；Bharathi 報告(1999)，事先噴施紫茉莉花 (*M. jalapa*)葉萃取液，有效防治南瓜 CMV 病毒感染；Chandrasekaran 等研究(2000)，大豆種子事先用明礬(alum)處理後，於植株上噴施指甲花(lawsonia inermis)葉萃取液 1 % 加 0.1 %明礬，有效降低炭疽病及莢枯病之發病度(disease incidences) 爲 7 %及 4.2 %(17,18,20,23,24)；Cohen Y.et al.等指出，一種生長於地中海地區之雜草 *Inula viscosa*，屬菊科，噴佈其萃取物可防治葡萄、番茄及南瓜白粉病(downy mildew)、

番茄及南瓜晚疫病(late blight)與灰黴病(gray mold) (19)；Pretorius 等指出，從南非引進一種觀賞鳳梨植物之塊莖(*E. autumnalis*)，經萃取噴施於豆類葉上，可抑制灰黴(*B. cinerea*)、黃葉病(*F. oxysporum*)、幼苗猝倒病(*P. ultimum*)及菌核病(*S. rolfsii*)等病原(22)。日本方面，報導選擇香草類進行間作、混作等耕作方式，不但可發揮忌避功效並有助主作物之發育(3)。

國內最早研究此範疇者，爲台中改良場謝慶方研究員(12)，以批杷葉浸酒後，再加醋並以清水稀釋噴射，可防止甘籃及山東白菜之軟腐病。中興大學黃振文博士報告(11)，利用甘藍葉加菸葉渣、氯化鈣與用牛肉煎汁加 S-H 混合製成中興 100，稀釋 100 倍測試，可顯著的抑制瓜類蔓枯病(*Didymella melonis*)、蓮霧與番石榴果斑病(*Pestalotia pesidii & Rhizopus stolonifer*)的菌絲生長與抑制銹病(*Puccinia allii Uromycs vignae*)的夏胞子發芽；蔡東纂博士提出間作天人菊，利用其根之分泌物或將植株埋入土壤有防治根瘤線蟲之功效等，屏東科技大學謝寶全教授研究，以香辛料如肉桂、八角、山楂及薄荷之乙醇萃取液進行抑菌試驗，發現對多種細菌及黴菌有顯著抑菌作用(16)。

本所於 2000 年組成團隊開始研究此領域，從 83 種植物中，用水或酒精 1:5 w/v 萃取多數植物之汁液與 A 及 B 配方配製粉劑以 1:10 w/v 用酒精萃取等方式，檢測台灣目前發生最嚴重五種真菌類病菌孢子發芽抑制率及四種細菌類病菌感受性發現，效果較佳者爲大風子及山韭菜兩種植物之水與酒精萃取液均可完全抑制真菌類土壤鐮胞病菌孢子(*Fusarium proliferatum*) 及炭疽病菌孢子(*Colletotrichum gloeosporioides*)發芽；對十字花科黑斑病菌孢子(*Alternaria brasicae*)發芽有抑制效果者爲紫花蔓陀蘿，落地生根、香椿、朱槿、篦麻、虎杖、刺茄、仙草與 A、B 配方酒精萃取液；對百合灰黴病菌孢子(*Botrytis elliptica*)發芽有較佳抑制效果者除山韭菜外，亦有食朱萸、土荊芥、薑黃及 A、B 配方之酒精萃取液，而狗肝菜之水萃取液亦有 100%抑制率效果；對蔬菜白粉病菌感染(*Podosphaera xanthii*)有較佳抑制效果者爲虎杖、A 及 B 配方之酒精萃取液。細菌類病菌檢

測結果發現，對茄科青枯病菌(*Ralstonia solanacearum*)、火鶴花葉枯病菌(*Xanthomonas axonopodis* pv. *diaffenbachiae*)、番茄葉部斑點病菌(*Xanthomonas axonopodis* pv.*vesicatoria*)及軟腐病菌(*Erwinia carotovora* subsp.*carotovora*)生長有抑菌效果均爲 A 及 B 配方之酒精萃取液，此兩種配方係分別由九種中草藥之種子所組成，經磨粉混合用 50 %酒精萃取(表一至表二)。

具抗菌、殺菌效果之中草藥種類

桂枝、荆芥、防風、羌活、蒿本、白芷、細辛、蔥白、薄荷、牛蒡子、菊花、野菊花、穀精草、柴胡、大黃、蘆薈、知母、山梔子、夏枯草、蘆根、玄參、牡丹皮、紫草根、地骨皮、黃連、黃柏、苦參、秦皮、胡黃連、金銀花、連翹、大青葉(青黛)、板藍根、蒲公英、紫花地丁、敗醬草、金沙藤、地膽頭、白頭翁、馬齒莧、白蘚皮、射干、土牛膝、荷葉、澤瀉、茵陳篙、地膚子、萹蓄、石葦、車前子、秦艽、威靈仙、海桐皮、蒼耳子、落不藤、吳茱萸、蜀椒、丁香、高良薑、藿香、厚朴、陳皮、木香、沉香、川楝子、仙鶴草、三七、白芨、地榆、茜草根、側柏藥、艾葉、蓮房、川芎、丹參、毛冬青、赤芍、沒藥、血竭、蘇木、五靈脂、黃耆、黃精、冬虫夏草、巴戰天、補骨脂、當歸、白芍、天門冬、麥冬、桑寄生、旱蓮草、山茱萸、五味子、烏梅、柯子、石榴皮、金櫻子、五倍子、銀杏、遠志、菖蒲、括樓仁、荸薺、桔梗、皂角、紫莞、百部、馬兜鈴、山楂子、使君子、大蒜、密陀僧、蛇床子、馬鐵子、樟腦、黎蘆、青天葵、拳參、漢防已、鹿啼草、徐長卿、救必應、兩面針、紫珠草等。

具抗毒素病(Virus)之中草藥種類

桂枝、防風、蒿本、柴胡、紫草根、黃芩、黃連、金銀花、連翹、板藍根、貫眾、茵陳蒿、石葦、丁香、畢澄茄、佩蘭、三七、赤芍、蘇木、淫羊藿、何首烏、桑寄生、柯子、石榴皮、蓮鬚、金櫻子、五倍子、鉤藤、海藤、胖大海、紫菀、枇杷葉、百部、蛇床子、山慈

姑、藜蘆、鴉膽子等。

上述植物或藥材值得我們一一去收集、種植及觀察，然後進行量產與萃取及濃縮，並配製成植物性製劑，以方便供農民使用。

植物萃取液之抗病原菌機制

作物之萃取液，對植物病原菌及蟲類能扮演抑菌與產生忌避作用之機制，可能爲其組織內含有特定代謝物所使然，據譚等報告，抗菌藥物作用機制係干擾細胞壁的合成、抑制核酸複製與轉錄、抑制蛋白質合成、影響細胞膜功能及抑制代謝基本物質的形成等。至於產生昆蟲拒食或忌避作用機制爲昆蟲本身感受器信息的中斷，或中樞神經特化的抑食細胞(deterrent cell)受到刺激所引起。如大風子屬椅科(Flacourtiaceae)，又名大楓子，主產於泰國、緬甸及大陸福建、廣東一帶，性味辛、熱、有毒，主成分爲 chaulmoogric acid、hydnocarpic acid、glyeeride 油等，其藥理作用爲袪風及殺蟲，對人類多種真菌性病皮膚有抑制作用(6)。山韭菜屬百合科(Liliaceae)，又名起陽草，能治腸炎及下痢(7)，其種子爲中藥藥材，自古與人類生存息息相關，即不可或缺，取之容易，主成分爲揮發性硫化物及配糖體，以用鮮材或冷凍乾燥方式萃取。

土荆芥(Epazot) 屬一年生草本植物，原產墨西哥，爲當地人使用作殺蛔蟲之傳統藥用植物。茴香爲繖形科多年生植物，根具解毒、利尿及減肥作用，耐旱性強，到處可生長，含有揮發性精油。紫花蔓陀蘿屬茄科多年生植物，葉有痲醉作用，根含生物鹼。香椿屬楝科蕎木，葉及嫩枝治痢疾，根皮含有楝素。大青葉屬十字花科一年生植物，係漢方應用之處方名，含有 indican，氧化後生成 indigo，具解毒及清熱，中藥界常作爲防治流行性病毒的藥材。食朱萸屬芸香科木本植物，藥用植物圖錄記載(15)，含 evodin、evodene 等精油及茵芋鹼有抗菌作用。虎杖屬蓼科多年生草本植物，與火炭母草略似，含有酉昆類化合物，全株具抗菌、抗發炎及解毒作用，Konstantinidou-Doltsinis et al.研究報告(21)，發現其萃取液不僅

有防治溫室南瓜之白粉病效果，且有產生誘導性抗病機制(natural defence response)與比無處理區可提高南瓜產量達 49%，其所萃取的植物品種爲 *Reynoutria sachalinensis* (F.Schmidt)與本試驗所採用台灣自生 *Polygonum cuspidatum* S.et Z.品種不同。狗肝菜屬爵床科草本植物，全省遍及，通常被採用治療肝病、肺炎、疔瘡腫毒、泡狀帶疹及抗發炎藥材，於本試驗中水萃取液就可顯現抑菌效果，此似含有水溶性成分，而不溶於酒精。

皺葉黑辣薄荷及金錢薄荷屬唇形花科一年生植物，植體含揮發性 menthol 、menthone 等形成的精油，前者在中藥材上洋人稱“peps”，百里香亦是。甜菜則屬藜科一年生草本植物，一般用於防治 Cercospora leaf spot。艾草屬菊科多年生草本植物，植體之主成分爲 phellandrene、cuprol 及 cadinene 精油。金鋼纂及篦麻均屬大戟科多年生植物，前者含有大戟醇，後者含有 ricinolein 成分，爲抗黴菌劑 undecylenic acid 之製造原料。落地生根屬景天科多年生植物，爲消腫毒及治肺炎良藥，主成分含量不詳。天人菊屬菊科多年生植物，目前被證實有防治根瘤線蟲效果。仙草屬唇形花科多年生植物，植體富含多醣體及酚類成分，慷抗氧化力高，民間偏方用以治療淋病及花柳病(9)。薑黃屬薑科，含有 curcumin 成分，可抑制腫瘤細胞形成及抗炎作用，目前已被開發成一種熱門保健食品。朱槿則屬錦葵科多年生木本植物，亦用於治阿米巴痢疾及支氣管炎。刺茄屬茄科植物，植體含有生物鹼，專治梅毒用材。

小花蔓澤蘭屬菊科多年生草本植物，民間常用治療肺炎藥材，有抗炎作用。至以 A 及 B 配方係採用八種中草藥種子及五倍子(蚜蟲刺激鹽膚木所產生之蟲癭物)組成，爲漢方裡常配伍治疔、癤、癰、疽、癬、痘及瘡等藥材，均具有抗菌成分，因此，以上經篩選之天然植物，其植體內不外含有特殊酵素、或揮發油類、或生物鹼、或楝素、或有機酸類、或皂甘、或酉昆類化合物及類黃酮等成分，始能產生抑菌及忌避作用，其機制推測有些爲單成分就能產生效果，但有些或許須要多種成分複合產生協力才有作用。

植物性農藥專利申請案件

於台灣已獲得專利權爲生物技術開發中心所提的生物性農藥製造法，以水溶性高分子作爲保護材料，採用相凝聚法(phase coacervation)，在常溫水相中控制酸鹼度，添加金屬鹽類，用以包埋生物性農藥菌體及活性物質，而行成具抗紫外線耐保存之生物性農藥微膠囊。

大陸則有多抗靈及製備方法；一種含辣椒鹼的農藥殺蟲劑研發；魚藤酮的混配劑;全生物農藥水劑(阿維菌素加苦蔘油加穩定劑及乳化劑)；香菇菌糠及柄蒂萃取物製備生物農藥及其工藝(防真、細菌)；印楝素乳劑；雷公藤非水提取物；蛇床子提取物在農用殺蟲劑生產的應用；以大黃、海桐皮、射干及天然鞣質等配比製成生物性農藥供防治真菌細菌類；鬧羊花素殺蟲劑(從杜鵑花科植物萃取)；
植保102製劑(蛇床子、苦蔘、仙鶴草、百部、狼毒、枯礬、地膚子)防治果樹害蟲、蚜蟲及紅蜘蛛；利用紫穗槐、砂地柏、牛心樸提取物及蘇雲金芽孢桿菌醱酵物混合，製成一種生物殺蟲劑；銀杏外種皮萃取及利用;狼毒素水乳劑開發及一種複方植物源殺蟲劑製備(臭椿根、白頭翁根或果實、葉及鴉膽子果實提取物混合)及所謂廣效性中草藥之生物性殺蟲劑之製備(雷丸、苦皮藤、使君子、檳榔、通草及木香等六味)。研發的產品頗多，但一般所強調廣譜性的均混合有低毒性的農藥，純天然製劑尚少。

本所近年已檢測83餘種天然植物萃取液,其中亦發現數種植物萃取液對真菌、細菌病原有明顯抑菌作用，目前針對此萃取液配製成樣品，並進一步進行盆栽及田間試驗中，尚未達申請專利或技術移轉條件。

植物性農藥之優缺點與使用方法

人類爲了求永續生存，對週遭環境質量要求越來越高，換言之，未來生存的環境不容許再有污染與破壞。如此，試從自然界發覺可取代有破壞性之化學物質爲所必然。植物源保護製劑之研發勢將如 e 化電子時代來臨與流行，因爲它除了安全無毒性殘留問題外，更重要的是不會使病原菌及蟲類產生抗性與再猖獗危害作物情況，及間接誘導植物本身產生抗性並增加產量，此爲其優點。但大多數之植物源保護製劑，通常因其所含主要活性成分不甚穩定，又能扮演抑菌或忌避成分之量微少，難以分析或定量，以致無法如化學農藥短時間內就可量產並在品質上達均質性，加上使用時稀釋倍數低，非廣效性，專一性高，即某種製劑僅能防治某種病害或蟲害，因此勢將使農民增加防治成本，此爲其最大缺點。

爲改善其缺點，一般建議在使用時採用下列方法:

一、 採用複方配製使其達到廣效性，如以肉桂、八角、山楂及薄荷等香辛料類之乙醇萃取液，作適當比率混合防治多種細菌或黴菌病害爲一例。

二、 與低毒性化學農藥混合，以提高藥效。

三、 與生物性農藥混配，如川楝素與蘇力菌(BT)混用防治蔬菜鱗翅目青蟲頗有效。

四、 採集團栽培制度，同時種植，並依病原菌及蟲害特性，選擇其活性最弱時機同時間進行密集噴施防治。上述方法中第 2 項策略在大陸最流行，但它還是有殘毒及污染問題，實不可取。

參考文獻

1. 中國農業百科全書。1991。農作物上下卷 902 pp.。北京農業出版社。

2. 中華植物保護學會。1992。病蟲害非農藥防治技術研討會專刊。1-359pp.。

3. 王錦堂。1999。忌避作物的選擇與栽培。興大農業 30 期 18-24。
4. 李文權。1988。高等植物的化學防衛物質。科學農業 36:109-144。
5. 吳文希。1987。植物病害防治學。茂昌圖書有限公司出版。211-363 pp.。
6. 巫國想。1985。原色圖鑑-漢方臨床應用全集。士林出版社。62-740 pp.。
7. 吳家鏡。1973。圖解中藥藥物學。正言出版社。67-282 pp.。
8. 柯治國。1997。植物性農藥的研究與開發應用前景。農業世界，163:65-70。
9. 胡敏夫、羅淑卿、劉新裕。2002。仙草品種(系)間多醣體成分之組成與含量分析。中華農業研究 51:17-23。
10. 徐美娟、管致和。1993。番茄植株中黃酮類對青蟲(*Pieris rape* L.)的佸性組成分及對截形葉 (*Tetranychus truncatus* Ehara)的毒效。北京農業大學學報 Vol.19 No.2 55-61 pp.。.
11. 黃振文。1992。利用合成植物營養液管理蔬菜種苗病虫害。病害非農藥防治技術研討會專刊。221-232 pp.。
12. 謝慶方。1999。天然藥劑與病害控制。興大農業 30 期 14-17 p.。
13. 謝順景。1993。台灣永續農業體系之建立及農業技術之轉移。第三集，1-263pp.
14. 羅萬春 慕立義 李雲壽。1997。植物源生物鹼的殺蟲作用。農藥 36 卷第七期 11-15 p.。
15. 楊來發。1999。藥用植物圖錄。台中市藥用植物研會印行 1-86 pp.。
16. 謝寶全。200。肉桂萃取液之抑菌作用。台灣農業化學與食品科學。38(2):184-193 pp.。
17. Alpana,V.,R.B. Singh and H.N. Verma.1992 .Prevention of soybean virus infection in Glycine max plants by plant extract, Bioved Vol.13(2): 225-228 pp., 7 ref.。
18. Bharathi, M.. 1999. Effect of plant extract and chemical inhibitors on cucumber mosaic virus of brinjal,Journal of

Mycology and Plant Pathology,Vol.29(1):57-60 pp.,9 ref.。

19. Cohen, Y., A. Baider, B. Ben-Daniel andY.Ben-Daniel.2002.Fungicidal preparations from *Inula Viscose*.10th International Conference on Cultivation Technique and Phytopathological Problems in Organic Fruit-Growing and Viticulture. 152-156 pp.。

20. Herger,G.I.Harvey, T. Jankins and R. Alerander. 1989. Proceeding of the forty second New Zeaeland weed and pest,Central conference,Tarank,country Lodge.New Plyhoutu,August,8-10: 178-181 pp., 6 ref.。

21. Konstantinidou-Doltsinis, S. and A. Schmill.1998.Impact of treatment with plant extracts from *Reynoutria sachalinensis*(F.Schmidt) Nakai on intensity of powdery mildew severity and yield in cucumber under high disease pressure. Crop production Vol.17,No.8, 649-656 pp.。

22. Pretorius J.C.,P.Craven and E. Van der Watt .2002. In vivo contral of *Mycosphaerell a* pinodes on pea leaves by a crude bulb extract of *Eucomis Autumnalis* Annals of Applied Biology.Vol.141(2):125-131 pp.,32 ref.。

23. Ramesh, S., R.C. Mishra, S.K. Shahi, and D. Anupam. 1999. Insect repellent activity of asafetida to prevent yellow vein mosaic virus infction in okra crop(*Abelmoschus esculentus* L.)Moench,Plant Protection Bullettin(Faridabad) Vol.51(3/4): 35-37,14 ref.。

24. Sudheendra,A. and K. Srikant. 1999. Effect of plant extracts and chemicals on late leaf spot f groundnut Karnataka Journal of Agricultural Sciences Vol.12(1/4):195-196 pp.,4 ref.20.Chandrasekaran, A.,V. Narasimhan and K. Rajappan 2000 Integrated management of anthracnose and pod blight of soybean,Annals of Plant Protection Sciences,Vol.8(2):163-165 pp.,7 ref.。

表一、天然植物萃取液對土壤鐮胞菌、蔬菜炭疽病菌、百合灰黴菌、十字花科黑斑病菌及蔬菜白粉病菌孢子發芽的影響

植物科屬及種名	病原菌孢子發芽率 (%)				孢子發芽率 (%)
	鐮胞菌	炭疽病菌	黑斑病菌	灰黴菌	
	水/酒精	水/酒精	水/酒精	水/酒精	水/酒精
爵床科 *Acanthaceae*					
狗肝菜 *Dicliptera chinensis*(L.)Nees	20/96	90/96	100/100	0/94	-
莢竹桃科 Apocynaceae					
黃花莢竹桃 *Thevetia peruviana* MERR.	100/100	100/100	100/100	100/100	64.8/64
五加科 Araliaceae					
鵝掌藤 *Schefflera odorata*(Blanco)Merr.	100/100	100/93	100/60	100/100	62.3/14
菊科 Asteraceae					
蒲公英 Dandelion,wild	93/94	97/20	100/100	98/98	-
(*Spilanthes acmella*)	92/98	95/96	100/100	96/98	74/72
蹄蓋蕨科 *Athyriaceae*					
過貓 *Anisogonium esculentum*(Retz.)	100/100	100/100	100/99	95/91	34/25.5
忍冬科 *Caparifoliaceae*					
金銀花 *Lonicera japonica* Thunb.	100/100	100/100	100/100	100/100	68/57
藜科 Chenopodiaceae					
土荊芥 Epazote *Chenopo-dium ambrosiodes*	99/0	98/0	100/99	94/18	46/62.5

小葉灰藜 *C.album*(L.)	100/82	100/100	99/99	100/100	19/46
菊科 *Composite*					
洋艾 Wormwood (*Artemisia absinthium*)	97/98	96/96	100/100	98/98	45/44
甜菜 Beets(*Beta Vulgaris*)	95/92	98/1	100/100	97/97	-
天人菊 *Gaillardia* var.*pulchella* Fong.	49/92	96/1	100/100	98/98	-
小白菊 Feverfew (*tanac-etum Chrysanthemum*)	90/88	97/4	97/95	96/93	-
馬藍 *Baphicacanthus cusia*(Nees)Bremek.	95/93	96/96	99/100	89/92	-
長柄菊 *Tridax procumbens* L.	100/100	100/100	100/71	100/80	6205/40.5
艾草 *Artemisia princeps* var. orientalis (PAMP) HARA	84/46	95/0	93/98	92/92	-
小花蔓澤蘭 *Mikania cordata*(Burm.f.)B.L. Rob.)	100/100	42/0	100/86	100/100	53.8/23.8
一枝香 *Vernonia cinerea* (L.)Less	97/91	96/94	97/95	58/93	36/32
景天科 *Crassulaceae*					
落地生根 *Bryophyllum pinnatum* (Lam.)Kurz	92/47	95/66	94/0	90/76	58/48
十字花科 *Cruciferae*					
甘藍 Kale (*Brassica oleracea*)	86/86	86/3	100/99	96/99	-

山葵葉 Wasabi leave	100/13	100/0	100/100	100/64	41.5/20
山葵根莖 Wasabi rizome	100/89	100/14	100/100	100/100	5/6.25
大戟科 *Euphorbiaceae*					
綠珊瑚 *E. tirucalli* L.	96/99	91/95	100/95	20/93	43.8/47.3
金鋼纂 *E. antiquorium* L.	99/98	96/97	98/96	90/94	43/41
篦麻 *Ricinus communis* L.	92/95	100/100	100/0	100/100	35/47
椅科 *Flacoutiaceae*					
大風子 *Hydnocarpus castaneus* H.F.&Th.	0/0	0/0	75/92	83/89	-
金絲桃科 *Gramilleal*					
金絲桃 *Hypericum perforatum*	96/97	96/69	100/100	98/98	66.3/67.5
唇形花科 *Labiate*					
普列薄荷 Pennyroya *(Mentha pulegium)*	97/89	20/43	100/100	90/98	-
百里香 Thyme(*Thymus Vulgaris*)	96/95	94/0	98/99	98/99	-
金錢薄荷 *Glechoma hederacea* L.var.*grandis* (A.Gray) Kudo	97/93	95/1	100/100	95/91	-
九層塔 *Ocimum sanctum* L.	96/96	97/98	95/91	93/93	37/53
迷迭香 *Rosmarinus officinalis*	97/98	95/95	100/100	98/99	58/35
白蘇 *Perilla* futescens (L.)Brittiner					
益母草 *Leonurus heterophyllus*	100/93	100/66	100/100	100/100	33.5/21
Sweet	-	96/0	-	-	-
仙草 *M. procumens* Hemsl.					

馬約蘭花 Marjoram Sweet (*Origianm majorrana*)	97/96	89/99	100/100	96/97	-
	97/97	70/92	100/100	93/97	-/75
藿香 Mint Korean (*Lami-aceae Agastache ugosa*)					
皺葉黑辣薄荷 Mint peppermint(*Mentha piperita*)	91/92	96/0	100/100	97/92	-
豆科 *Leguminosae*					
對葉豆 *Cassia alata* L.	98/94	93/95	97/97	93/94	47/49
百合科 *Lilaceae*					
萬年青 *Rohdea Japonica* (Thunb.)Roth	67/50	100/100	99/98	100/100	66.3/70.5
山韭菜 *Allium thurbergii* G.Don	0/0	0/0	100/82	62/0	35.3/39.8
錦葵科 *Malvaceae*					
朱槿 *Hibiscus rosa sinensis* L.	95/83	100/31	100/1	100/100	60.3/60.3
楝科 *Meliaceae*					
香椿 *Toona sinensis* (A.Tuss.) Roemer	94/0	94/8	100/1	98/91	-
喜樹科 *Nyssaceae*					
喜樹 *Camptotheca acuminata* Decne.	95/86	93/94	97/95	91/91	61/69
柳葉菜科 *Onqraceae*					
月見草 Evening Primrose *(Oenethera biennis)*	98/98	67/71	100/100	96/98	46.3/59
棕櫚科 *Plamal*					
檳榔 *Areca catechu* L.	91/90	94/93	95/98	92/93	49/30

車前科 Plantaginaceae					
Plantain(*Anasazi*)	98/94	98/57	100/100	98/99	-
蓼科 *Poiygonaceae*					
何首烏 *Polygonum multiflorum*	97/98	95/95	100/83	73/99	-
火炭母草 *P.chinense L.*	-	-	-	-	72.5/7
虎杖 *P. cuspidatum* S.et Z.	100/12	100/100	100/3	95/100	37/4
扛板歸 *P.perfoliatum L.*	-	-	-	-	59.8/67.3
馬齒莧科 *Portulacaceae*					
馬齒莧 *Portulaca oleracea L.*	85/100	100/100	85/100	93/77	62.8/73
茜草科 *Rubiaceae*					
蛇根草 Snega snakeroot	96/91	-	-	-	-
芸香科 *Rutaceae*					
胡椒木 *Zanthoxylum odorum*	94/59	100/100	100/99	100/100	50.5/57.3
食茱萸 Z.ailanthoides SIEB	84/3	100/0	-	95/0	-
三白草科 *Sauruaceae*					
魚腥草 *Houttynia cordata* T.	100/100	96/97	99/98	98/97	-
茄科 *Solanaceae*					
枸杞 *Lycium cbinensis* MILER	100/66	100/100	99/100	94/93	60.3/49.3
刺茄 *S.aculeatissimum* JACQ	100/100	100/100	99/0	96/98	58.5/30.8
番茄葉 Tomato leave	95/93	95/95	97/100	92/94	66/56
紫花蔓陀蘿 *Datura tatula* L.	91/25	4/0	98/2	87/75	-

田麻科 *Tiliaceae*					
黃麻 *Corchorus capsularis* L.	100/100	100/100	100/100	97/100	71.5/56.8
繖行科 *Umbelliferae*					
葛縷子 *Carum carvi* L.	97/99	89/95	100/100	97/99	-
茴香 *Foeniculum vulgare*	95/44	95/0	100/98	98/98	-
敗醬科Valerianaceae					
纈草 Valerian	87/40	97/94	100/98	98/98	-
馬鞭草科 *Verbenaceae*					
馬纓丹 *Lantana camara L.*	100	100/100	100/100	100/100	-
單葉蔓荊 *Vitex trifolia* L. *var.simplicifolia Cham.*	94/19	94/94	100/99	55/98	-
葡萄科 *Vitaceae*					
粉藤 *Cissus repens* Lam.	100/100	95/95	100/99	95/96	62/52
薑科 *Zingideraceae*					
穗花山奈 *Hedychium coronarium* Koeng	96/97	98/92	-	98/98	-
薑黃 *Curcuma longa* L.	100	100/0	100/90	100/28	67/55
A配 方	-/0	-/0	-/0	ND/0	7/6
B配 方	-/0	-/0	-/0	-/0	5/6
水(對照)	93/92	90/91	100/100	97/97	63.5/57.5

- ：未檢測

表二、各種病原細菌對天然植物萃取液之感受性

配方	稀釋倍數(X)	抑制圈面積(公分)			
		番茄葉斑病	火鶴花葉枯病	茄科青枯病	軟腐病
A配方	50	0.7	0.6	0.86	0.73
	100	0.53	0.5	0.66	0.46
	150	0.1	0.23	0.46	0.3
	200	0.1	0.1	0.1	0.1
B配方	50	0.8	0.48	0.8	0.48
	100	0.3	0.33	0.33	0.36
	150	0.23	0.1	0.2	0.1
	200	0	0.1	0	0